

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

To:

ONSAGERS AS
P.O. Box 1813 Vika
N-0123 Oslo
NORVEGE

ONSAGERS AS

08 NOV 2016

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(PCT Rule 71.1)

Date of mailing
(day/month/year)

02.11.2016

Applicant's or agent's file reference
P23997PC00

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/EP2015/077603

International filing date (day/month/year)
25.11.2015

Priority date (day/month/year)
26.11.2014

Applicant
YARA INTERNATIONAL ASA

1. The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority transmits herewith the international preliminary report on patentability and its annexes, if any, established on the international application.
2. A copy of the report and its annexes, if any, is being transmitted to the International Bureau for communication to all the elected Offices.
3. Where required by any of the elected Offices, the International Bureau will prepare an English translation of the report (but not of any annexes) and will transmit such translation to those Offices.
4. **REMINDER**

The applicant must enter the national phase before each elected Office by performing certain acts (filing translations and paying national fees) within 30 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 39(1)) (see also the reminder sent by the International Bureau with Form PCT/IB/301).

Where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary report on patentability. It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned.

For further details on the applicable time limits and requirements of the elected Offices, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The applicant's attention is drawn to Article 33(5), which provides that the criteria of novelty, inventive step and industrial applicability described in Article 33(2) to (4) merely serve the purposes of international preliminary examination and that "any Contracting State may apply additional or different criteria for the purposes of deciding whether, in that State, the claimed inventions is patentable or not" (see also Article 27(5)). Such additional criteria may relate, for example, to exemptions from patentability, requirements for enabling disclosure, clarity and support for the claims.

Name and mailing address of the international
preliminary examining authority:



European Patent Office P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas
Tel. +31 70 340 - 2040
Fax: +31 70 340 - 3016

Authorized Officer

Lekahena, Clifford

Tel. +31 70 340-2691



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P23997PC00	FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/IPEA/416																								
International application No. PCT/EP2015/077603	International filing date (day/month/year) 25.11.2015	Priority date (day/month/year) 26.11.2014																									
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV. C05G3/00																											
Applicant YARA INTERNATIONAL ASA																											
1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☐ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of _____ sheets, as follows: ☐ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority, unless those sheets were superseded or cancelled, and any accompanying letters (see Rules 46.5, 66.8, 70.16, 91.2, and Section 607 of the Administrative Instructions). ☐ sheets containing rectifications, where the decision was made by this Authority not to take them into account because they were not authorized by or notified to this Authority at the time when this Authority began to draw up this report, and any accompanying letters (Rules 66.4bis, 70.2(e), 70.16 and 91.2). ☐ superseded sheets and any accompanying letters, where this Authority either considers that the superseding sheets contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, or the superseding sheets were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box (see Rule 70.16(b)). b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) _____, containing a sequence listing, in the form of an Annex C/ST.25 text file, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see paragraph 3ter of Annex C of the Administrative Instructions).																											
4. This report contains indications relating to the following items: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%;">☒</td> <td style="width: 10%;">Box No. I</td> <td>Basis of the report</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Box No. II</td> <td>Priority</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Box No. III</td> <td>Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Box No. IV</td> <td>Lack of unity of invention</td> </tr> <tr> <td>☒</td> <td>Box No. V</td> <td>Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Box No. VI</td> <td>Certain documents cited</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Box No. VII</td> <td>Certain defects in the international application</td> </tr> <tr> <td>☒</td> <td>Box No. VIII</td> <td>Certain observations on the international application</td> </tr> </table>				☒	Box No. I	Basis of the report	☐	Box No. II	Priority	☐	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability	☐	Box No. IV	Lack of unity of invention	☒	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement	☐	Box No. VI	Certain documents cited	☐	Box No. VII	Certain defects in the international application	☒	Box No. VIII	Certain observations on the international application
☒	Box No. I	Basis of the report																									
☐	Box No. II	Priority																									
☐	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability																									
☐	Box No. IV	Lack of unity of invention																									
☒	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement																									
☐	Box No. VI	Certain documents cited																									
☐	Box No. VII	Certain defects in the international application																									
☒	Box No. VIII	Certain observations on the international application																									
Date of submission of the demand 23.09.2016		Date of completion of this report 02.11.2016																									
Name and mailing address of the international preliminary examining authority: European Patent Office P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Fax: +31 70 340 - 3016		Authorized officer Cardin, Aurélie Telephone No. +31 70 340-9810																									



Box No. I Basis of the report

1. With regard to the **language**, this report is based on
- ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
 - ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a) and (b))
2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

Description, Pages

1-18 as originally filed

Claims, Numbers

1-14 as originally filed

- ☐ a sequence listing - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.
3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since either they are considered to go beyond the disclosure as filed, or they were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rules 70.2(c) and (c-bis)):
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
5. ☐ This report has been established:
- ☐ taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rules 66.1(d-bis) and 70.2(e)).
 - ☐ without taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91(Rules 66.4bis and 70.2(e)).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/EP2015/077603

6. ☒ With regard to top-up searches (Rules 66.1 *ter* and 70.2(f)):
- ☒ A top-up search was carried out by this Authority on 25.10.2016 (all discovered documents are listed in the Supplemental Box Relating to Top-up Search).
 - ☐ Additional relevant documents have been discovered during the top-up search.
 - ☐ No top-up search was carried out by this Authority because it would serve no useful purpose.
7. ☐ Supplementary international search report(s) from Authority(ies) has/have been received and taken into account in establishing this report (Rule 45bis.8(b) and (c)).

* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded".

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-14</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-14</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-14</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

Box No. VIII Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

see separate sheet

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

Reference is made to the following documents:

- D1 WO 02/090295 A1 (NORSK HYDRO AS [NO]; HANSEN ESPEN FRIDTJOF [NO]; WASVIK TERJE [NO]; SN) 14 November 2002 (2002-11-14)
- D2 WO 01/38263 A1 (NORSK HYDRO AS [NO]; WASVIK TERJE [NO]; HANSEN ESPEN FRIDTJOF [NO]; SN) 31 May 2001 (2001-05-31) cited in the application
- D3 WO 96/00199 A1 (NORSK HYDRO AS [NO]) 4 January 1996 (1996-01-04)

Inventive step

- 1 D1 is regarded as being the prior art closest to the subject-matter of claim 1, and discloses (page 3, line 31 - page 6, line 30; examples; claims) an agricultural composition and conditioning agent comprising 5-50 weight % wax, 5-75 weight % natural oil, 0-60 weight % resin, 2-15 weight % of a surface active agent and 0-5 weight%, preferably 1-4 weight% of an elastomer such as polyisobutylene. The resin comprises fish oil distillation residue
- 2 The subject-matter of claim 1 therefore differs from this known composition in that the oil is mineral oil, in that the amount of elastomer is 0.1-1 weight % and in that the resin is mineral oil-soluble and miscible with wax and mineral oil. The subject-matter of claim 1 is therefore new.
- 3 The technical effect linked to these differences is a better resistance to degradation in (sub)tropical climate (i.e. with high humidity and warm temperatures) and a better smell of mineral oil in comparison to natural oils. However, this technical effect has not been demonstrated by way of comparative results.
- 4 The problem to be solved by the present invention may therefore be regarded as providing a composition to reduce the effect of hygroscopicity in fertilizers at temperatures and humidity experienced in tropical and sub-tropical area.

- 5 D3 discloses (page 4, line 4 - line 8; claims) agricultural and conditioning agent for reducing hygroscopicity and dust formation of fertilizers. The coating composition comprises 10-50 weight % wax, 90-40 weight % oil and 1-20 weight % resin which is oil-soluble and miscible with wax. D3 discloses that any kind of oil can be used: white oil, any of several derivative of paraffinic hydrocarbons having moderate viscosity, low volatility and high flash point or vegetable oil such as corn oil, canola oil, sunflower oil, soya oil, linseed oil or mixture thereof. From D3, the man skilled in the art knows that oil can be used in a conditioning agent comprising wax and polymer and he knows that he can use any type of oil. He also knows the particular type of resin to use. It would be obvious to the person skilled in the art, namely when the same result is to be achieved, to use different kind of oil and a particular resin in a composition according to D1. However, D3 is silent about the presence of a viscoelastic elastomer. From D1, the man skilled in the art would not be guided toward a polymer concentration in the range of 0.1-1 weight% because in light of D2 (which discloses almost the same subject-matter and is from the same applicant, therefore D1 can be read in light of D2, see page 4, line 4 - page 5, line 20; examples; claims), the concentration of the polymer is either 0 or 4 weight%. D2 shows the influence of the presence of 4 weight% polyisobutylene. The man skilled in the art would therefore neither be lead to decrease the amount of polymer below 1 weight % as defined in present claim 1.
- 6 The same reasoning applies, mutatis mutandis, to the subject-matter of the corresponding independent claims 8, 13 and 14, which therefore are also considered new and involving an inventive step.
- 7 Dependent claims 2-7, 9-12 (for the dependency of claims 10, 11 and 12 see Item VII below) are dependent on claims 1 and 8 and as such also meet the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.
- 8 The same argumentation as developed under points 1-7 could have been used with D2 as closest prior art to the subject-matter of claim 1. D2 discloses the same as D1.

Re Item VIII

Certain observations on the international application

- 9 Although claims 8, 10, 11 and 12 have been drafted as separate independent claims, they appear to relate effectively to the same subject-matter and to differ from each other only with regard to the definition of the subject-matter

for which protection is sought and/or in respect of the terminology used for the features of that subject-matter. The aforementioned claims therefore lack conciseness and as such do not meet the requirements of Article 6 PCT. In particular, it seems that claims 10, 11 and 12 depend on claim 8 and/or 9.

**AGENTE ACONDICIONADOR PARA UN FERTILIZANTE PARTICULADO PARA
REDUCIR LA HIGROSCOPICIDAD Y FORMACIÓN DE POLVO**

Campo de la Invención

5 La invención se refiere a un agente acondicionador que comprende una cera, un aceite mineral, un elastómero y una resina para la manufactura de un revestimiento, adecuado para ser usado en un fertilizante particulado, preferiblemente un fertilizante particulado higroscópico, 10 preferiblemente un fertilizante particulado higroscópico que contiene nitrógeno. La presente invención se refiere adicionalmente a una composición de fertilizante particulado que comprende un sustrato particulado, preferiblemente un fertilizante higroscópico, preferiblemente un fertilizante 15 higroscópico que contiene nitrógeno, y 0.05 a 2% en peso del revestimiento sobre este para reducir la absorción de humedad y formación de polvo del fertilizante.

Antecedentes de la Invención

20 Se ha sabido durante mucho tiempo que los fertilizantes particulados higroscópicos como fertilizantes NP y especialmente nitrato de calcio (CN) causarán problemas cuando se exponen a la humedad. La humedad absorbida resultará en apelmazamiento de las partículas, y la formación de polvo durante el manejo también aumentará de esta manera. 25 El manejo del producto a granel en consecuencia será

imposible si no se resuelven estos problemas. A una humedad normal, los problemas se pueden resolver mediante la aplicación de agentes acondicionadores conocidos. Sin embargo, a una temperatura y humedad las cuales se experimentan en áreas tropicales y subtropicales, el problema aún persiste. Los agentes acondicionadores conocidos no son suficientemente resistentes al agua o impermeable para prevenir la absorción de humedad a menos que se usen grandes cantidades de revestimiento. El uso de grandes cantidades reducirá la formación de polvo, pero usualmente hará pegajosas a las partículas de fertilizante revestidas, lo cual de nuevo puede resultar en diversos problemas.

El documento EP 0 320 987 B1 (Norsk Hydro, 1989) reivindica un agente acondicionador para reducir la formación de polvo y absorción de humedad en un fertilizante que contiene nitrato, que comprende 10-60% en peso de cera, 30-90% en peso de aceite y 0.3-10% en peso de un elastómero viscoelástico de alto peso molecular el cual es soluble en aceite y tiene un peso molecular promedio de 30,000-5,000,000. La cera preferida es una mezcla de cera de parafina, cera de polietileno y cera microcristalina. El elastómero viscoelástico preferido es poliisobutileno (PIB). Este agente acondicionador se aplica usualmente en cantidades de 0.3% en peso, con respecto al peso del fertilizante y a humedades normales, da excelentes resultados, incluso para

fertilizantes higroscópicos como CN. Sin embargo, a humedades que se presentan a menudo en áreas tropicales y subtropicales, los fertilizantes revestidos con este agente, absorberán la humedad en cantidades inaceptables. La
5 aplicación de más de 0.5% en peso del agente redujo la absorción de humedad notablemente, pero el fertilizante se volvió demasiado pegajoso para ser manejado por medios convencionales.

EP 0 768 993 B1 (Norsk Hydro, 1997) de nuevo abordó
10 el problema de reducir la formación de polvo e higroscopicidad en fertilizantes particulados que contienen nitrato bajo condiciones tropicales. Se encontró que la razón de la tendencia a la pegajosidad estuvo relacionada principalmente con el componente de elastómero en el agente
15 acondicionador. Por consiguiente, este componente se sustituyó con un componente de resina que tiene propiedades un poco diferentes, siendo soluble en aceite y miscible con cera y aceite. Por lo tanto, la patente reivindicó un agente
20 de humedad en fertilizantes que contienen nitrato, que comprende 10-50% en peso de cera, 40- 90% en peso de aceite y 1-30% en peso de una resina que es soluble en aceite y miscible con cera y aceite. El uso de un componente de elastómero viscoelástico como poliisobutileno se desalentó.
25 Este revestimiento es comercializado por Yara International

ASA bajo el nombre comercial Tropicote™. El uso del componente de elastómero se abordó marginalmente en dos documentos de patente similares WO 01/38263 A1 (Norsk Hydro, 2001) y EP 1 390 322 B1 (Yara International ASA, 2004), ambos

5 tratan del uso de un agente acondicionador biodegradable que comprende un aceite vegetal, el cual será evitado en la solicitud actual, así como aceites animales y marinos porque tales aceites a menudo causarán un olor terrible en ambientes tropicales y subtropicales.

10 WO 01/38263 aborda el problema de la reducción de la higroscopicidad, apelmazamiento y formación de polvo en fertilizantes particulado tales como NP, NPK, AN, CAN, urea, y otros fertilizantes que contienen nitrógeno. El documento de patente reivindica un agente acondicionador, que comprende

15 1-60% en peso de cera, 5 a 90% en peso de aceite, el cual es un aceite vegetal, un aceite animal, o un aceite marino, especialmente aceite de arenque, y 5-90% en peso de resina que es soluble en aceite y miscible con cera y aceite, el cual es un residuo de destilación de aceite de pescado. El

20 poliisobutileno, el cual es un elastómero bio-degradable, opcionalmente se puede añadir en una cantidad de 0 a 5% en peso. El Ejemplo 5 muestra un agente acondicionador que comprende 39.4% en peso de cera, 34.6% en peso de aceite, 22.0% en peso de resina y 4% en peso de poliisobutileno.

25 De manera similar, EP 1 390 322 aborda el problema

de la reducción del apelmazamiento y formación de polvo en fertilizantes particulados tales como NP, NPK, AN, CAN, urea, y otros fertilizantes que contienen nitrógeno. El documento de patente reivindica un agente acondicionador, que comprende
5 5-50% de peso de cera, 5-75% en peso de aceite, el cual es un aceite vegetal, un aceite animal, o un aceite marino, 0-60% en peso de resina que es soluble en aceite y miscible con cera y aceite, el cual es un residuo de destilación de aceite de pescado, y 2 a 15% en peso de un agente tensioactivo, tal
10 como arilalquilsulfonato, fosfatos, glutinatos, u otros agentes tensioactivos aniónicos y/o catiónicos. El poliisobutileno, el cual es un elastómero biodegradable, opcionalmente se puede añadir en una cantidad de 0 a 5% en peso.

15 **Descripción Detallada de la Invención**

El objeto principal de la presente invención fue llegar a un agente acondicionador, adecuado para ser usado en un fertilizante particulado, en particular un fertilizante particulado higroscópico, en particular un fertilizante
20 higroscópico que contiene nitrógeno, más en particular un fertilizante higroscópico que contiene nitrato, el cual reduce la formación de polvo, especialmente la formación de polvo fino, durante el manejo de las partículas de fertilizante, y al mismo tiempo reduce la absorción de
25 humedad al menos tanto como la aplicación de agentes

acondicionadores conocidos, sin hacer pegajosas las partículas de fertilizante y reducir de este modo su fluidez, a condiciones de temperatura y humedad que existen en las áreas tropicales y subtropicales.

5 Un objeto adicional de la presente invención fue llegar a un agente acondicionador que es resistente al agua o impermeable en condiciones de temperatura y humedad que existen en las áreas tropicales o subtropicales, que es flexible dentro de las temperaturas de operación reales, que es fácil de aplicar, que se puede aplicar a partículas de fertilizante por equipo de revestimiento o acondicionar convencional, y que debe ser no tóxico al suelo y plantas. Este último requisito implica que los diversos componentes deben ser ambientalmente aceptables, aunque no necesariamente bio-degradables. Desde un punto de vista económico, el acondicionamiento de las partículas de fertilizante se debe realizar en una etapa única, obteniendo de este modo la protección requerida de las partículas. Un objeto adicional fue que el agente debe ser completamente soluble después de
10 unos pocos días, después de la aplicación del fertilizante al suelo y que el agente debe ser degradable en el suelo.

Otro objeto de la presente invención fue llegar a una composición agrícola que comprende un fertilizante particulado higroscópico, en particular un fertilizante
25 higroscópico que contiene nitrógeno, más en particular un

fertilizante higroscópico que contiene nitrato que tiene una tendencia reducida a la absorción de humedad, mientras que al mismo tiempo minimiza el apelmazamiento y formación de polvo durante el manejo y almacenamiento de las partículas de fertilizante, especialmente a alta humedad y altas temperaturas, las condiciones que se presentan en áreas tropicales y subtropicales.

De acuerdo con la invención, este objeto se logra proporcionando un agente acondicionador, que comprende 10 a 50% en peso de cera, 40 a 90% en peso de un aceite mineral y 1 a 15% en peso de una resina que es soluble en aceite mineral y miscible con cera, en donde el agente comprende adicionalmente 0.1 a 1% en peso de un elastómero viscoelástico el cual es soluble en aceite mineral y tiene un peso molecular promedio de 30,000 a 5,000,000.

Más en particular, de acuerdo con la invención, este objeto se logra proporcionando un agente acondicionador, que comprende 15 a 35% en peso de cera, 50 a 70% en peso de un aceite mineral y 2 a 8% en peso de una resina que es soluble en aceite mineral y miscible con cera y aceite mineral, en donde el agente comprende adicionalmente 0.1 a 0.5% en peso de un elastómero viscoelástico el cual es soluble en aceite mineral y tiene un peso molecular promedio de 30,000 a 5,000,000.

Sorprendentemente, y en contradicción con los

hallazgos en EP 0 768 993 B1, se encontró que una pequeña cantidad (es decir, entre 0.1 a 1% en peso, más en particular entre 0.1 a 0.5% en peso) de un elastómero viscoelástico en la composición de un agente acondicionador que comprende
5 cera, un aceite mineral y una resina, fue benéfica y proporciona un agente acondicionador que, aplicado sobre un fertilizante particulado, tiene mejores propiedades con respecto tanto a la unión de polvo como la reducción de absorción de agua en comparación con el agente acondicionador
10 como se describe en EP 0 768 993 B1.

Dentro del contexto de esta solicitud, un clima tropical se define, de acuerdo con la clasificación del clima de Köppen, como un clima no árido en el cual todos los doce meses tienen temperaturas medias de al menos 18°C. En
15 particular, comprende los subtipos (húmedos) de clima de selva tropical, clima de monzón tropical y clima de sabana húmeda tropical. Un clima tropical se simula exponiendo el fertilizante y/o el revestimiento a una temperatura en el intervalo de 25 a 30°C y 70 a 85% de humedad relativa (HR). A
20 veces, el término subtropical se usa cuando se refiere a las condiciones de ensayo de 25°C y 70% de humedad relativa (HR).

Componente de cera

Se encontró que el componente de cera no fue muy crítico, a pesar de una selección cuidadosa de este
25 componente daría efectos óptimos. Los tipos útiles de cera en

el agente acondicionador de acuerdo con la invención son cera de petróleo, tales como cera de parafina, cera intermediaria y cera microcristalina; cera vegetal, tal como cera de carnauba; cera animal, tal como cera de abeja; y cualquier
5 mezcla de dos o más de las ceras mencionadas anteriormente.

Las ceras de parafina se definen como hidrocarburos saturados predominantemente de cadena lineal con proporciones menores de compuestos de cadena ramificada y ciclo-parafínicos.

10 Las ceras intermediarias son mezclas de compuestos de cadena lineal, cadena ramificada y ciclo-parafínicos, de carácter intermediario entre las de ceras de parafina y microcristalinas.

Las ceras microcristalinas son hidrocarburos de
15 peso molecular promedio mayor que los de las ceras de parafina con un intervalo más amplio de componentes que contienen una alta porción de hidrocarburos de cadena ramificada y ciclo-parafínicos.

Ceras vegetales y animales son sintetizadas por
20 muchas plantas y animales. Las de origen animal típicamente consisten de ésteres de cera, derivados de una variedad de ácidos carboxílicos y alcoholes grasos. En las ceras de origen vegetal, las mezclas características de hidrocarburos no esterificados pueden predominar sobre los ésteres. La
25 composición depende no sólo de las especies, sino también de

la ubicación geográfica del organismo. Debido a que son mezclas, las ceras producidas naturalmente son más suaves y se funden a temperaturas menores que los componentes puros.

Para obtener el punto de congelación de interés, el sistema de cera usado necesita tener el punto de fusión correcto. Normalmente, las ceras se seleccionan para obtener un punto de congelación entre 37 y 43°C.

Una cera intermediaria preferida es una cera de parafina residual, que se puede obtener de varios fabricantes, tales como EmuTec AB (Kristinehamn, Suecia)) y Sasol Wax GmbH (Hamburgo, Alemania). Las ceras de parafina residuales son productos de alto contenido de aceite mínimamente refinados. Se derivan de aceites lubricantes y a menudo encuentran aplicaciones "como están" con contenido de aceite relativamente alto, o se procesan adicionalmente para producir ceras más refinadas. Las ceras de parafina residuales varían desde 40°C a 65°C del punto de fusión, y su contenido de aceite varía desde 5.0% a tanto como 35%.

El agente acondicionador de acuerdo con la invención comprende 10 a 50% en peso, preferiblemente 15 a 35% en peso, más preferiblemente 20 a 30% en peso, muy preferiblemente de de manera aproximada 27-28% en peso de cera.

Componente de resina

El componente de resina del nuevo agente

acondicionador debe ser soluble en el componente de aceite mineral y miscible con la cera y el componente de aceite mineral de la composición de acuerdo con la invención. Además, debe dar al revestimiento resultante la elasticidad
5 requerida, sin ser pegajoso durante la aplicación sobre las partículas y durante su manejo y almacenamiento. El revestimiento resultante debe ser duro y vidrioso o ser capaz de impregnar la superficie de la partícula. Además, este componente debe ser ambientalmente aceptable y degradable en
10 el suelo como se explicó anteriormente. Dentro del marco anterior, el componente de resina se puede elegir del grupo de resinas sintéticas y resinas naturales.

Las resinas sintéticas comprenden resinas, tales como resinas de cumarona-indeno (resinas sintéticas de bajo
15 peso molecular producidas por polimerización de mezclas de compuestos insaturados, principalmente indeno y cumarona, los cuales se han extraído de los subproductos de la coquización de carbón (benceno crudo) y de los productos aromáticos de alto punto de ebullición de la pirólisis de petróleo),
20 resinas naturales esterificadas tales como colofonia, por ejemplo éster de colofonia de pentaeritritol, resinas de fenol formaldehído, resinas de alcohol furfurílico, resinas de poliéster y resinas de poliuretano.

Las resinas naturales se derivan principalmente de
25 árboles y arbustos y comprenden mezclas amorfas de ácidos

carboxílicos, esencialmente aceite y terpenos. Los ejemplos de resinas naturales útiles son colofonia, copal, mástique, bálsamo y damar.

Las resinas preferidas son colofonia tall oil no
5 cristalina, ésteres de pentaeritritol de ácidos de resina estabilizada y ésteres de pentaeritritol de colofonia polimerizada.

La mayoría de las resinas preferidas son ésteres de colofonia de pentaeritritol y resinas de cumarona-indeno, por
10 ejemplo obtenibles de Neville Chemical Company (Pittsburgh, EUA).

El agente acondicionador de acuerdo con la invención comprende 1 a 15% en peso, preferiblemente 2 a 8% en peso, más preferiblemente 3 a 7% en peso, muy
15 preferiblemente de manera aproximada 4% en peso de resina.

Componente de aceite mineral

El componente de aceite mineral es básicamente un portador o solvente para los componentes de cera y resina, pero también tiene algún efecto en la reducción de la
20 formación de polvo durante el manejo del fertilizante.

Los aceites minerales (a veces llamados aceites blancos) son cualquiera de diversas mezclas incoloras, inodoras, ligeras de alcanos superiores que tienen viscosidad moderada, baja volatilidad y un alto punto de inflamación,
25 originados de una fuente no vegetal (mineral), en particular

un destilado de petróleo (aceites de proceso). Se pueden seleccionar del grupo de aceites parafínicos (basados en n-alcanos), aceites nafténicos (basados en cicloalcanos) y aceites aromáticos (basados en hidrocarburos aromáticos). Se
5 pueden hidrotratar. Los aceites minerales refinados también serán aplicables, pero no son recomendables desde un punto de vista ambiental.

Los aceites vegetales, tales como triglicéridos, extraídos de plantas o las semillas de las mismas, tales como
10 aceite de maíz, aceite de canola, aceite de colza, aceite de girasol, aceite de soya, aceite de linaza o mezclas de los mismos, pero también aceites animales y aceites marinos serán evitados ya que estos aceites se degradan rápidamente en condiciones (sub)tropicales y/o producen un olor horrible.

15 La mayoría de los aceites minerales preferidos son aceites de proceso nafténicos, tales como obtenibles de Nynas AB, Estocolmo, Suecia y aceites de proceso parafínicos, tales como obtenibles de Total Lubricants, Nanterre, Francia.

El agente acondicionador de acuerdo con la
20 invención comprende 40 a 90% en peso, preferiblemente 50 a 70% en peso, muy preferiblemente de manera aproximada 67 a 68% peso de un aceite mineral.

Componente de elastómero

El componente de elastómero es un elastómero
25 viscoelástico de alto peso molecular el cual es soluble en el

aceite mineral usado y tiene una masa molecular relativa promedio (promedio de viscosidad, g/mol) de 30,000 a 5,000,000.

De acuerdo con una modalidad preferida de la invención, el elastómero comprendido en el agente acondicionador es poliisobutileno que tiene una masa molecular relativa promedio (promedio de viscosidad, g/mol) de 40,000 a 1,300,000. En una modalidad preferida adicional, el elastómero también puede consistir de un copolímero de bloques de estireno-isopropeno-estireno, copolímero de bloques de estireno-butadieno-estireno, copolímero de bloques de estireno-etileno/butileno, y copolímero de bloques de estireno-butadieno.

Un elastómero muy preferido es poliisobutileno con una masa molecular relativa (promedio de viscosidad, g/mol) de aproximadamente 1,000,000, tal como Oppanol B100, obtenible de BASF (Alemania). Tiene una viscosidad intrínseca (Índice de Staudinger) de 241 a 294 cm³/g.

El agente acondicionador de acuerdo con la invención comprende 0.1 a 1% en peso, preferiblemente 0.1 a 0.5% en peso, muy preferentemente de manera aproximada 0.25% en peso de elastómero. La cantidad máxima de elastómero no debe exceder 1%.

Otros componentes

Para mejorar la vida en anaquel del revestimiento,

se puede añadir un antioxidante al agente acondicionador. Los inventores también han descubierto que la adición de pequeñas cantidades de t-butil hidroxitolueno (CAS No. 128-37-0) pueden prolongar la vida en anaquel considerablemente. Por lo tanto, este componente adicionalmente se puede incluir en el agente acondicionador de acuerdo con la invención.

Revestimiento

Mediante la aplicación del agente acondicionador de acuerdo con la invención a las partículas de fertilizante como un revestimiento, las partículas de fertilizante se proporcionan con un revestimiento de 0.05 a 2.0% en peso, más preferiblemente 0.05 a 1.0% en peso, más preferiblemente 0.20 a 0.45% en peso, con relación al peso total de las partículas de fertilizante revestidas.

El agente acondicionador de acuerdo con la invención, en cierta medida, penetrará en la superficie y de esta manera impregnará la superficie de las partículas de fertilizante, especialmente cuando estas partículas de fertilizante son algo porosas. Este efecto hace que también sea posible aplicar cantidades más bien grandes de agente acondicionador sobre las partículas.

A escala de laboratorio, el agente acondicionador se aplica añadiendo la cantidad deseada de agente acondicionador como una fusión de 70 a 80°C en un lote de partículas de fertilizante, y calentado de 30 a 45°C en una

máquina de cocina. El agente acondicionador y las partículas de fertilizante se mezclan durante 2 a 4 minutos y, posteriormente, las partículas de fertilizante revestidas se transfieren a un recipiente de PE cerrado para almacenamiento y más tarde las pruebas. A escala industrial, el agente acondicionador se pulveriza en un tambor de revestimiento con un tiempo de retención de 3 a 5 minutos y a las mismas condiciones como se mencionan para la configuración de escala de laboratorio.

De acuerdo con una modalidad benéfica, el procedimiento comprende una etapa de mezclar la cantidad total de elastómero en una cantidad ya sea del componente de aceite mineral o de cera del agente acondicionador de acuerdo con la invención, y mezclar la mezcla de componente de elastómero/cera o de elastómero/aceite mineral con los otros componentes de acuerdo con la invención. De acuerdo con otra modalidad benéfica, el componente de elastómero también se puede fundir en una cantidad de cera de parafina y la cantidad de cera de parafina se mezcla posteriormente con los otros componentes del agente acondicionador de acuerdo con la invención. Típicamente, el componente de elastómero se puede añadir en una cantidad que varía desde 10 a 50% en peso, preferiblemente 25% en peso, en la cera de parafina (cantidades relativas a la cantidad de cera de parafina). La cantidad de la mezcla de elastómero/cera de parafina puede

variar entre 1 y 5% en peso con respecto al peso total del agente acondicionador, y si, por ejemplo, se usa 25% de elastómero en la mezcla de parafina/cera, la cantidad de elastómero en el agente acondicionador final es típicamente 0.25-1% en peso. Usando la etapa mencionada anteriormente, el elastómero se puede disolver de manera más homogénea en la composición de agente acondicionador. El tipo de cera de parafina puede ser cualquier tipo y se selecciona fácilmente por la persona experta. Por lo tanto, la invención también se refiere a un agente acondicionador de acuerdo con la invención, en donde el agente comprende adicionalmente 1 a 5% en peso de cera de parafina como un segundo componente de cera, además del primer componente de cera principal, el cual también puede ser una cera de parafina, como se define anteriormente.

Composición de fertilizante particulado

La presente invención se refiere adicionalmente a una composición de fertilizante particulado que comprende un sustrato particulado, en particular un fertilizante particulado higroscópico, más en particular un fertilizante particulado que contiene nitrógeno, y 0.05 a 2% en peso de revestimiento sobre este para reducir la absorción de humedad y formación de polvo del fertilizante.

De acuerdo con una modalidad, el sustrato particulado es un fertilizante que contiene nitrógeno,

seleccionado del grupo de NP, NK, NPK, AN, CAN, AN con azufre, urea, urea con azufre y urea-sulfato de amonio. Más en particular, el sustrato particulado es un fertilizante que contiene nitrato, más en particular un fertilizante higroscópico que contiene nitrato, tal como nitrato de calcio.

En particular, la invención se refiere a un fertilizante particulado de urea-sulfato de amonio (UAS), que comprende 0.05 a 2% en peso de un revestimiento que comprende el agente acondicionador de acuerdo con la invención, en particular, que comprende 10 a 50% en peso de cera, 40 a 90% en peso de un aceite mineral y 1 a 15% en peso de una resina que es soluble en aceite mineral y miscible con cera y aceite mineral, y 0.1 a 1% en peso de un elastómero viscoelástico el cual es soluble en aceite mineral y tiene una peso molecular promedio de 30,000 a 5,000,000.

El revestimiento reduce la velocidad de absorción de agua de nitrato de calcio por más de 90%, en particular hasta 98%, y formación de polvo por más de 80%, en particular hasta 95%, si un revestimiento se usa en una concentración de 0.20 a 0.45% en peso, con respecto al peso total de las partículas de fertilizante revestidas.

El alcance de la invención y sus características especiales son como se definen por las reivindicaciones adjuntas.

Experimental

La invención ahora se explicará adicionalmente en relación con los Ejemplos.

Medición del Polvo

5 La cantidad de polvo se midió en mg por kg de partículas y se puede medir por dos métodos diferentes.

El Método 1 mide el polvo el cual se liberó después de un minuto de fluidización en un aparato de fluidización a una cierta humedad y temperatura.

10 El Método 2 mide el polvo formado durante el desgaste de la superficie de las partículas posterior a una prueba de inclinación estándar a una cierta humedad y temperatura. Una muestra del fertilizante se colocó en una botella que se conectó a otra botella por medio de un tubo,
15 de 60 cm de largo, y se inclinó hacia atrás y hacia adelante 40 veces. Esta prueba simula el desgaste durante el transporte a granel.

Medición de Absorción de Agua

La reducción de absorción de agua se midió después
20 de 1, 3, 5 y 24 horas a una temperatura y humedad relativa específicas y se expresó como porcentaje de aumento de peso (agua absorbida) por el fertilizante. La cantidad de agua se midió como sigue: aproximadamente 20 gramos de fertilizante se pusieron en una taza plana para obtener una monocapa de
25 material. La taza con el fertilizante se pesó exactamente y

se dejó reposar en una cámara climática por hasta 24 horas a la humedad y temperatura mencionadas. El aumento de peso se midió después de 1, 3, 5 y 24 horas. El aumento de peso de la taza y contenido se tomaron como agua absorbida. El método se
5 realizó para el material no revestido y revestido y el % de reducción en la absorción de agua se calculó con referencia al peso del fertilizante no revestido: por ejemplo: si el fertilizante no revestido absorbe 10% de agua y el fertilizante revestido 1% después de 24 h, el % de reducción
10 se definió como: $100\% - (1/10 \times 100) = 90\%$ de reducción. La cámara climática se puede ajustar entre 30 a 90% de humedad relativa (HR) y 15 a 40°C. El fertilizante que ha absorbido 3 a 5% de agua normalmente será dañado o tendrá muy mala calidad física (desintegración severa, alto índice de polvo,
15 gran tendencia al apelmazamiento, etc.).

Medición de la Resistencia de Partículas Residual

La resistencia de partículas del fertilizante disminuye cuando se exponen al aire húmedo debido a la absorción de humedad. Para medir el grado de protección del
20 revestimiento, el material no revestido y revestido se puso como una monocapa en una cámara climática durante 5 horas a 80% de HR y 30°C. La resistencia de las partículas se midió antes y después de estas 5 horas. Esto se realizó primero tamizado las partículas de tamaño de 3.15 mm o más grandes,
25 colocando estas partículas en una balanza y ejerciendo una

presión hasta que las partículas se rompan. La fuerza, necesaria para romper las partículas (en kg) es una medida de la resistencia de partículas.

Si la resistencia de partículas disminuye desde 4-6 kg a por debajo de 2-3 kg, la calidad física del fertilizante se daña de manera significativa.

Prueba de apelmazamiento

Aproximadamente 360 gramos de fertilizante se pusieron en un cilindro metálico abierto a aproximadamente 50% de HR y 25°C. Una placa metálica se colocó en la parte superior del fertilizante y se operó un brazo hidráulico para ejercer una presión de 2 kg/cm² a la placa.

Después de 24 horas, la presión y la placa superior se removieron y la fuerza necesaria para romper/aplastar el material apelmazado se midió. Esta fuerza se tomó como el Índice de Apelmazamiento (CI). Las puntuaciones de PQR son puntuaciones de clasificación de calidad del producto. El valor óptimo es de 100, el cual indica "Extremadamente bueno".

Experimento 1: Nitrato de calcio

El efecto de revestimiento del agente acondicionador en las partículas de fertilizante de nitrato de calcio, obtenidas de Yara International ASA, de acuerdo con la invención se comparó con las partículas de fertilizante de nitrato de calcio no revestidas, así como

como el efecto de revestimiento del agente acondicionador de acuerdo con el documento de la técnica previa EP 0 768 993 B1, el último contiene todos los componentes del agente acondicionador de acuerdo con la invención, excepto por el
 5 componente de elastómero. El nitrato de calcio es un material muy higroscópico: su humedad relativa crítica (HRC) es <40.

La composición del agente acondicionador fue como sigue:

10	Componente	Especificación	Técnica previa	Presente invención
	Cera	Mezcla de cera intermediaria	aprox. 28%	aprox. 28%
	Aceite mineral	Aceite nafténico	aprox. 68%	aprox. 68%
	Resina	éster de colofonia de pentaeritriol	aprox. 4%	aprox. 4%
	Elastómero	poliisobutileno (PIB)	ninguna	varias cantidades
15	Segundo componente de cera	cera de parafina	ninguna	aprox. 1.3%

El agente acondicionador se aplicó a un fertilizante granulado de nitrato de calcio (obtenido de Yara International ASA, Oslo) en una cantidad de 0.45% en peso con
 20 respecto al peso total del fertilizante, a una temperatura de aproximadamente 80°C. Las partículas revestidas luego se analizaron con respecto a la formación de polvo (Método 2) y absorción de agua a 25°C y 70% de humedad relativa, y los resultados de estas pruebas se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1: Efecto de PIB como componente de revestimiento para nitrato de calcio

Muestra	% de absorción de agua después de				Polvo (mg/kg) Método 2
	1 h	3 h	5 h	24 h	
CN no revestido	4.0	10.2	16.1	46.9	2735
Revestimiento de la técnica previa	0.1	0.21	0.31	1.4	757
0.45% en peso de revestimiento con 0.30% en peso de PIB	0.08	0.18	0.27	1.2	387
0.45% en peso de revestimiento con 0.45% en peso de PIB	0.09	0.17	0.29	1.3	315

Como se puede ver de la Tabla 1, pequeñas cantidades de PIB en el revestimiento mejoran fuertemente el efecto de reducción de polvo. Al mismo tiempo, las pequeñas cantidades de PIB no dañan la repelencia al agua del revestimiento; por el contrario: las pequeñas cantidades de PIB parecen tener también un efecto positivo, si hubiera.

Experimento 2: Urea y urea-sulfato de amonio (UAS)

El efecto de revestimiento del agente acondicionador sobre partículas de fertilizante de acuerdo con la invención se analizó en partículas de fertilizante de urea y urea-sulfato de amonio (UAS) (ambos obtenidos de Yara International ASA). La urea no es un material muy higroscópico con una humedad relativa crítica (HRC) de

72.5. Por otra parte, las mezclas de urea y sulfato de amonio son muy higroscópicas con una humedad relativa crítica (HRC) de 56.4.

Las pruebas se realizaron en material granular bajo condiciones tropicales y/o subtropicales (25-30°C y 70-80% de humedad relativa (HR)). El material se calentó a 35°C y se revistió con diversas cantidades de agente acondicionador de acuerdo con la invención a una temperatura de 70 a 80°C.

La composición del agente acondicionador fue como sigue:

Componente	Especificación	Técnica previa	Presente invención
Cera	Mezcla de cera intermediaria	aprox. 28%	aprox. 28%
Aceite mineral	Aceite nafténico Aprox. 30% de aceite se utilizó para disolver el PIB	aprox. 68%	aprox. 68%
Resina	éster de colofonia de pentaerititol	aprox. 4%	aprox. 4%
Elastómero	poliisobutileno (PIB)	ninguna	aprox. 0.30%

Las partículas revestidas luego se analizaron con respecto a la formación de polvo (Método 1), absorción de humedad, resistencia al aplastamiento residual después de la humidificación y apelmazamiento, y los resultados de estas pruebas se resumen en las Tablas 2 a 7.

Tabla 2: Efecto de revestimiento con PIB en urea a 25°C y 70% de HR

	Absorción de agua a 25°C y 70% de HR después de				Polvo (mg/kg) Método 1
	1 h	3 h	5 h	24 h	
5 Urea no revestida	0.25	0.29	0.33	0.59	798
Urea + 0.2% en peso de revestimiento	0.09	0.13	0.17	0.41	74
Urea + 0.3% en peso de revestimiento	0.07	0.11	0.15	0.35	74
Urea + 0.4% en peso de revestimiento	0.04	0.08	0.11	0.27	74

10 Como se puede ver de la Tabla 2, la formación de polvo del fertilizante de urea se redujo de manera dramática, mientras que también la absorción de agua después de 24 horas se redujo por un factor de aproximadamente 2 en comparación con el material no revestido.

15 Tabla 3: Efecto de revestimiento con PIB sobre UAS a 25°C y 70% de HR

	Absorción de agua a 25°C y 70% de HR después de				Polvo (mg/kg) Método 1
	1 h	3 h	5 h	24 h	
20 UAS no revestido (urea + AS)	2.21	5.26	8.22	31.7	283
UAS + 0.2% en peso de revestimiento	0.11	0.19	0.26	1.21	100
UAS + 0.3% en peso de revestimiento	0.04	0.07	0.11	0.51	25
UAS + 0.4% en peso de revestimiento	0.02	0.04	0.08	0.31	0

25 Como se puede ver en la Tabla 3, la formación de polvo para el fertilizante de UAS se redujo de manera

drástica, mientras que también la absorción de agua en condiciones subtropicales (25°C y 70% de HR) después de 24 horas se redujo por un factor de aproximadamente 100 en comparación con el material no revestido.

5 Tabla 4: Efecto de revestimiento con PIB sobre UAS a 30°C y 80% de HR

Muestra	Absorción de agua a 30°C y 80% de HR después de			
	1 h	3 h	5 h	24 h
UAS no revestido (urea + AS)	5.06	13.5	21.1	66.8
UAS + 0.2% en peso de revestimiento	1.02	2.25	3.08	5.32
UAS + 0.3% en peso de revestimiento	0.22	0.49	0.69	2.58
UAS + 0.4% en peso de revestimiento	0.51	1.02	1.38	2.27

10 Como se puede ver en la Tabla 4, la absorción de agua en condiciones tropicales (30°C y 80% de HR) después de 15 24 horas se redujo por un factor de aproximadamente 30.

 Tabla 5: Efecto de revestimiento con PIB sobre urea a 30°C y 80% de HR

Muestra	Absorción de agua a 30°C y 80% de HR después de			
	1 h	3 h	5 h	24 h
Urea no revestida	2.02	5.12	7.93	28.5
UAS + 0.2% en peso de revestimiento	0.76	1.91	2.68	4.74
UAS + 0.3% en peso de revestimiento	0.38	1.11	1.77	4.13
UAS + 0.4% en peso de revestimiento	0.41	0.97	1.43	3.64

Como se puede ver en la Tabla 5, la absorción de agua en condiciones tropicales (30°C y 80% de HR) después de 24 horas se redujo por un factor de aproximadamente 8 en comparación con el material no revestido.

5 Tabla 6: Resistencia al aplastamiento residual después de la humidificación (5 horas a 80% de HR y 25°C)

Material	Después de 0 h (kg)	Después de 5 h (kg)	Pérdida de resistencia (%)
UAS no revestido (urea + AS)	5.6	1.5	73
UAS + 0.2% en peso de revestimiento	5.9	3.8	36
UAS + 0.3% en peso de revestimiento	5.4	4.7	13
UAS + 0.4% en peso de revestimiento	5.7	4.8	16
Urea no revestida	4.5	3.4	24
Urea + 0.2% en peso de revestimiento	4.9	4.4	10
Urea + 0.3% en peso de revestimiento	4.7	4.3	8.6
Urea + 0.4% en peso de revestimiento	4.7	4.5	4.2

Como se puede ver de la Tabla 6, la pérdida de resistencia después de 24 horas bajo condiciones tropicales (30°C y 80% de HR) se redujo por un factor de aproximadamente 6 en comparación con el material no revestido tanto para UAS como urea.

Tabla 7: Prueba de apelmazamiento

Muestra	CI (Kg)	Puntuación de PQR (%)	Calidad
UAS no revestido (urea + AS)	39	80	Buena
UAS + 0.2% en peso de revestimiento	13	90	Excelente
UAS + 0.3% en peso de revestimiento	16	90	Excelente
UAS + 0.4% en peso de revestimiento	18	90	Excelente
UAS + 0.5% en peso de revestimiento	20	90	Excelente

Como se puede ver en la Tabla 7, el índice de apelmazamiento (CI) se redujo por un factor de aproximadamente 2 en comparación con el material de UAS no revestido. La puntuación de calidad más alta se obtuvo mediante el uso del agente acondicionador de acuerdo con la presente invención.

Mediante la presente invención los inventores han tenido éxito en llegar a fertilizantes que contienen nitrógeno que se pueden manejar, almacenar y aplicar en las áreas tropicales y subtropicales sin dar problemas con respecto a la absorción de agua, el apelmazamiento de las partículas y formación de polvo durante el manejo.

El nuevo agente de revestimiento logrado es fácil de aplicar durante el revestimiento de las partículas de fertilizante. El revestimiento resultante

sobre las partículas las vuelve fluyentes y no pegajosas, incluso a las altas humedades y temperaturas existentes en las áreas tropicales y subtropicales.

5

10

15

20

25

REIVINDICACIONES

1. Un agente acondicionador para reducir la absorción de agua y formación de polvo de un fertilizante particulado, que comprende 10 a 50% en peso de cera, 40 a 5 90% en peso de un aceite mineral y 1 a 15% en peso de una resina que es soluble en aceite mineral y miscible con cera y aceite mineral, caracterizado porque el agente comprende adicionalmente 0.1 a 1% en peso de un elastómero viscoelástico seleccionado del grupo de poliisobutileno y 10 copolímero de bloques de estireno-isopreno-estireno el cual es soluble en aceite mineral y tiene un peso molecular promedio de 30,000 a 5,000,000.

2. El agente acondicionador de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el agente comprende 15 15 a 35% en peso de cera, 50 a 70% en peso de un aceite mineral, 2 a 8% en peso de una resina que es soluble en aceite mineral y miscible con cera y aceite mineral, y 0.1 a 0.5% en peso de un elastómero viscoelástico seleccionado del grupo de poliisobutileno y copolímero de bloques de 20 estireno-isopreno-estireno el cual es soluble en aceite mineral y tiene un peso molecular promedio de 30,000 a 5,000,000.

3. El agente acondicionador de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado 25 porque el agente comprende adicionalmente 1 a 5% en peso de

cera de parafina como un segundo componente de cera.

4. El agente acondicionador de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la cera se selecciona del grupo de cera
5 intermediaria, cera de parafina, cera microcristalina, cera de carnauba, cera vegetal y cualquier mezcla de dos o más de las ceras antes mencionadas.

5. El agente acondicionador de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado
10 porque el aceite mineral es aceite nafténico.

6. El agente acondicionador de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la resina se selecciona del grupo de resinas sintéticas, tales como resinas de cumarona-indeno, resinas
15 naturales esterificadas tal como colofonia, por ejemplo éster de colofonia de pentaeritritol, resinas de fenol formaldehído, resinas de alcohol furfurílico, resinas de poliéster, resinas de poliuretano y resinas naturales.

7. El agente acondicionador de conformidad con
20 cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque comprende adicionalmente un antioxidante, en particular t-butil hidroxitolueno.

8. Una composición de fertilizante particulado, caracterizada porque la composición comprende un sustrato
25 particulado y 0.05 a 2% en peso de un revestimiento que

comprende el agente acondicionador de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

9. Una composición de fertilizante particulado de conformidad con la reivindicación 8, caracterizada porque el
5 sustrato particulado es un fertilizante que contiene nitrógeno, seleccionado del grupo de NP, NK, NPK, nitrato de amonio (AN), nitrato de calcio y amonio (CAN), AN con azufre, urea, y urea-sulfato de amonio (UAS).

10. Una composición de fertilizante particulado
10 según la reivindicación 9, caracterizada porque el sustrato de particulado es un fertilizante de urea-sulfato de amonio (UAS), y que el revestimiento comprende un agente acondicionador que comprende 10 a 50% en peso de cera, 40 a 90% en peso de un aceite mineral y 1 a 15% en peso de una
15 resina que es soluble en aceite mineral y miscible con cera y aceite mineral, y 0.1 a 1% en peso de un elastómero viscoelástico, seleccionado del grupo de poliisobutileno y copolímero de bloques de estireno-isopreno-estireno, el cual es soluble en aceite mineral y tiene un peso molecular
20 promedio de 30,000 a 5,000,000.

11. Una composición de fertilizante particulado según la reivindicación 9, caracterizada porque el sustrato de particulado es un fertilizante de urea, y que el revestimiento comprende un agente acondicionador que
25 comprende 10 a 50% en peso de cera, 40 a 90% en peso de un

aceite mineral y 1 a 15% en peso de una resina que es soluble en aceite mineral y miscible con cera y aceite mineral, y 0.1 a 1% en peso de un elastómero viscoelástico seleccionado del grupo de poliisobutileno y copolímero de bloques de estireno-isopreno-estireno, el cual es soluble en aceite mineral y tiene un peso molecular promedio de 30,000 a 5,000,000.

12. Una composición de fertilizante particulado según la reivindicación 9, caracterizada porque el sustrato de particulado es un fertilizante de nitrato de calcio, y que el revestimiento comprende un agente acondicionador que comprende 10 a 50% en peso de cera, 40 a 90% en peso de un aceite mineral y 1 a 15% en peso de una resina que es soluble en aceite mineral y miscible con cera y aceite mineral, y 0.1 a 1% en peso de un elastómero viscoelástico seleccionado del grupo de poliisobutileno y copolímero de bloques de estireno-isopreno-estireno, el cual es soluble en aceite mineral y tiene un peso molecular promedio de 30,000 a 5,000,000.

13. Método para producir el agente acondicionador de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque comprende una etapa de fundir el elastómero viscoelástico en una cantidad de cera de parafina y añadir la cantidad de cera de parafina a una mezcla que comprende cera, un aceite mineral y resina, de conformidad

con la reivindicación 1.

14. Una composición de fertilizante particulado de
conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13,
caracterizada porque es para uso en condiciones
5 subtropicales y tropicales.

10

15

20

25

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un agente acondicionador para reducir la absorción de agua y formación de polvo de un fertilizante particulado, que comprende 10 a 50% en peso de cera, 40 a 90% en peso de aceite mineral y 1 a 15% en peso de una resina que es soluble en aceite mineral y miscible con cera y aceite mineral, en donde el agente comprende adicionalmente 0.1 a 1% en peso de un elastómero viscoelástico seleccionado del grupo de poliisobutileno y copolímero de bloques de estireno-isopreno-estireno el cual es soluble en aceite mineral y tiene un peso molecular promedio de 30,000 a 5,000,000. La invención se refiere adicionalmente a una composición de fertilizante particulado, preferiblemente un fertilizante de urea-sulfato de amonio (UAS), un fertilizante de urea o un fertilizante de nitrato de calcio, que comprende un sustrato particulado, preferiblemente un fertilizante higroscópico, preferiblemente un fertilizante que contiene nitrógeno, y 0.05 a 2% en peso del revestimiento sobre este para reducir la absorción de humedad y formación de polvo del fertilizante.